

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-213242

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 F 17/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 4230-5E

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-17158

(22) 出願日 平成7年(1995)2月3日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 大井 隆明

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 山口 公一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72) 発明者 山田 辰之

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 森下 武一

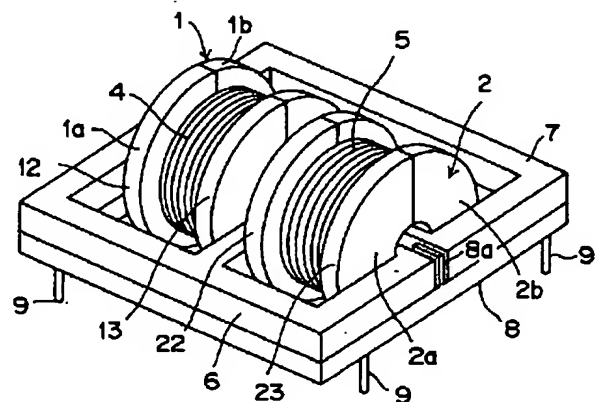
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チョークコイル

(57) 【要約】

【目的】 コモンモードノイズ及びノーマルモードノイズに対して十分なノイズ除去効果を有するチョークコイルを得る。

【構成】 チョークコイルはボビン1、2と、このボビン1、2にそれぞれ巻回されている巻線4、5と、ボビン1、2の筒状胴部11、21にそれぞれの一辺が挿通された第1磁性体コア6及び第2磁性体コア7と、コア6、7を支持するためのベース8とで構成されている。第1磁性体コア6は日字形状であり、低透磁率材料からなる。第2磁性体コア7は口字形状であり、高透磁率材料からなる。コア6と7の間には、ベース8の上面に設けたスペーサ8aによって所定の隙間が確保されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の巻線と、

前記一対の巻線が巻回される筒状胴部を有したボビンと、

前記筒状胴部の穴にそれぞれ挿通された、閉磁路形成の低透磁率材料からなる第1磁性体コア及び閉磁路形成の高透磁率材料からなる第2磁性体コアと、

前記二つの磁性体コアを支持するためのベースと、
を備えたことを特徴とするチョークコイル。

【請求項2】 二つの磁性体コア間に間隙を形成するためのスペーサをベースに設けたことを特徴とする請求項1記載のチョークコイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主として電子機器等から流出するノイズを除去する際に用いられるチョークコイルに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コモンモードチョークコイルは、ノーマルモードの漏れインダクタンス成分をわずかながら有しているため、ノーマルモードノイズにも効果があるが、ノーマルモードノイズが強い場合には、これとは別にノーマルモードチョークコイルを使用してノイズ対策をする必要があった。

【0003】また、ノーマルモードの漏れインダクタンス成分が比較的大きいコモンモードチョークコイルの場合は、漏れ磁束が周辺回路に悪影響を与えることがあった。このため、コモンモードチョークコイルの外周に磁気シールドを施す等の対策をする必要があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のチョークコイルは、1個のチョークコイルでコモンモードノイズ及びノーマルモードノイズの両者を十分に除去することができなかったため、コモンモードノイズ及びノーマルモードノイズを除去するためには2個のチョークコイル、すなわち、コモンモードチョークコイルとノーマルモードチョークコイルをプリント基板等を実装しなければならず、プリント基板等に占める面積が大きいという問題があった。

【0005】また、チョークコイルの外周に磁気シールドを施すこともチョークコイルのコストアップを招いていた。そこで、本発明の目的は、コモンモードノイズ及びノーマルモードノイズに対して十分なノイズ除去効果を有するチョークコイルを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するため、本発明に係るチョークコイルは、(a)一対の巻線と、(b)前記一対の巻線が巻回される筒状胴部を有したボビンと、(c)前記筒状胴部の穴にそれぞれ挿通された、閉磁路形成の低透磁率材料からなる第1磁性体コ

ア及び閉磁路形成の高透磁率材料からなる第2磁性体コアと、(d)前記二つの磁性体コアを支持するためのベースと、を備えたことを特徴とする。

【0007】さらに、本発明に係るチョークコイルは、二つの磁性体コア間に間隙を形成するためのスペーサをベースに設けたことを特徴とする。

【0008】

【作用】以上の構成において、一対の巻線にコモンモードノイズ電流が流れると、それぞれの巻線に磁束が生じる。この磁束は互いに加え合わされて閉磁路形成の高透磁率材料からなる第2磁性体コア内において、渦電流損等の形で熱エネルギーに変換されて減衰する。これにより、コモンモードノイズ電流が除去される。一方、一対の巻線にノーマルモードノイズ電流が流れると、巻線に磁束が生じる。この磁束は閉磁路形成の低透磁率材料からなる第1磁性体コア内を周回し、渦電流損等の形で熱エネルギーに変換されて減衰する。これにより、ノーマルモードノイズ電流が除去される。

【0009】さらに、ベースに設けたスペーサによって、第1磁性体コアと第2磁性体コアの間に所定の寸法の隙間が確保される。従って、第1磁性体コアと第2磁性体コア間の磁気抵抗が大きくなり、ノーマルモードの電流によって第1磁性体コア内に発生した磁束が、第2磁性体コアに漏れにくくなる。

【0010】

【実施例】以下、本発明に係るチョークコイルの実施例について添付図面を参照して説明する。

【第1実施例、図1～図9】図1に示すように、チョークコイルはボビン1、2と、このボビン1、2にそれぞれ巻回されている巻線4、5と、第1磁性体コア6と、第2磁性体コア7と、ベース8とで構成されている。

【0011】ボビン1、2はそれぞれ予め軸線と平行方向に2分割されたボビン片1a、1b、2a、2bからなり、ポリブチレンテレフタレート等の樹脂にて成形したものである。ボビン片1aと1bを接着剤等にて接合したボビン1は円筒状胴部11とこの胴部11の両端部に設けられた鍔部12、13を備え、同様にボビン片2aと2bを接合したボビン2も円筒状胴部21とこの胴部21の両端部に設けられた鍔部22、23を備えている(図4参照)。筒状胴部11、21の穴11a、21aの横断面は円形である。ただし、穴の横断面の形状は任意であり、矩形状であってもよいことは言うまでもない。

【0012】第1磁性体コア6は日字形状に成形されたもので、その一辺6aがボビン1、2の筒状胴部11、21の穴11a、21aに挿通されている。第1磁性体コア6は低透磁率材料からなり、例えば比透磁率が1～数十又は数十～数百の磁性体材料が使用される。具体的には、ダストコアやケイ素鋼等が使用される。第2磁性体コア7はロ字形状に成形されたもので、その一辺7a

がボビン1, 2の筒状胴部11, 21の穴11a, 21aに挿通されている。第2磁性体コア7は高透磁率材料からなり、例えば比透磁率が数千の磁性体材料が使用される。具体的にはフェライトやアモルファス等が使用される。

【0013】ベース8は、図2に示すように、額縁状に成形されたもので、その上面左右にはそれぞれ第1磁性体コア6と第2磁性体コア7の間に所定の寸法の隙間を形成するためのスペーサ8aが設けられている。さらに、ベース8の下面隅部にはそれぞれ端子9が植設されている。第1磁性体コア6と第2磁性体コア7はスペーサ8aを間にしてベース8の上面に接着剤等を用いて接合されている。

【0014】巻線4, 5は、それぞれボビン1, 2の胴部11, 21に巻回され、それぞれの始端部及び終端部はベース8に設けられた端子9に固定される。第1実施例の場合、巻線作業は、磁性体コア6, 7が挿通されているボビン1, 2をコア6, 7の一辺6a, 7aを中心に回転させることにより、巻線4, 5を胴部11, 21に巻回する。

【0015】さらに、図3及び図4を参照して第1実施例のチョークコイルを詳説する。ボビン1, 2に挿通された磁性体コア6, 7の一辺6a, 7aの横断面はそれぞれ略半円形状になっており、穴11a, 21aに限られた寸法内で、最も横断面の面積が大きくなるように設計されている。ノーマルモードやコモンモードのノイズによって磁性体コア6, 7内に発生した磁束が通る磁路の断面積を大きくし、この磁路の磁気抵抗を下げて大きなノーマルモードやコモンモードのインダクタンスを得るためである。

【0016】第1磁性体コア6と第2磁性体コア7はスペーサ8aによって隙間が十分に確保できている。スペーサ8aの肉厚はコア6とコア7間の磁気抵抗が、図9に表示されたA点とB点間の磁気抵抗より大きくなるように設定される。すなわち、スペーサ8aの肉厚を t 、A点とB点間の距離を L 、第1磁性体コア6の比透磁率を μ とすると、以下の(1)式を満足するように t の値が設定される。これにより、ノーマルモードの電流によって巻線4, 5でそれぞれ発生する磁束 $\phi 3$, $\phi 4$ が第1磁性体コア6から第2磁性体コア7へ漏れにくくし、飽和によるコモンモードのインダクタンスの低下を起りにくくしている。

【0017】

$$t > (L/2\mu) \quad \dots\dots (1)$$

さらに、図4において、第1磁性体コア6は左半分で巻線4を周回する閉磁路を構成し、右半分で巻線5を周回する閉磁路を構成している。一方、第2磁性体コア7は巻線4, 5をまとめて周回する閉磁路を構成している。図5はチョークコイルの電気等価回路図である。

【0018】以上の構成からなるチョークコイルのコモ

ンモードノイズ除去作用について図6及び図7を参照して説明する。図6に示すように、チョークコイルは電源30と電子機器等の負荷31の間に配設された二つの信号線に電気的に接続されている。電源30とグランド間に浮遊容量C1が発生し、負荷31とグランド間に浮遊容量C2が発生している。二つの信号線をそれぞれ図中矢印方向にコモンモードノイズ電流 i_1 , i_2 が流れると、図7に示すように、巻線4, 5に磁束 $\phi 1$, $\phi 2$ が生じる。この磁束 $\phi 1$, $\phi 2$ は互いに加え合わされて高透磁率材料からなる第2磁性体コア7の閉磁路内を周回しながら、他に漏れることなく漸次減衰する。磁束 $\phi 1$, $\phi 2$ は渦電流損等の形で熱エネルギーに変換するからである。これにより、コモンモードノイズ電流 i_1 , i_2 は低減される。

【0019】次に、チョークコイルのノーマルモードノイズ除去作用について図8及び図9を参照して説明する。図8に示すように、ノーマルモードノイズ電流 i_3 が二つの信号線をそれぞれ図中矢印方向に流れると、図9に示すように、巻線4, 5に磁束 $\phi 3$, $\phi 4$ が生じる。第1磁性体コア6と第2磁性体コア7はスペーサ8aによって隙間が十分に確保できているので、この磁束 $\phi 3$, $\phi 4$ は低透磁率材料からなる第1磁性体コア6の閉磁路内を第2磁性体コア7に漏れることなく周回しながら、渦電流損等の形で熱エネルギーに変換され、漸次減衰する。これにより、ノーマルモードノイズ電流 i_3 は低減される。

【0020】[第2実施例、図10] 図10に示すように、第2実施例のチョークコイルは、樹脂製のボビン41, 42と、このボビン41, 42の筒状胴部51, 61に巻回されている巻線44, 45と、低透磁率材料からなる日字形の第1磁性体コア46と、高透磁率材料からなる日字形の第2磁性体コア47と、ベース48とで構成されている。第1磁性体コア46の一辺46aと第2磁性体コア47の中央片47aは穴51a, 61aに挿通されている。ベース48は額縁状のものをL字形に折り曲げたものであり、これにコア46, 47が隔離した状態で接合されている。以上の構成からなるチョークコイルは前記第1実施例のチョークコイルと同様の作用効果を奏する。

【0021】[他の実施例] なお、本発明に係るチョークコイルは前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができる。磁性体コアは日字形コアとロ字形コアを二つ組み合わせたものの他、日字形コアと日字形コア、田字形コアとロ字形コア、田字形コアと日字形コアを組み合わせたものであってもよい。あるいは、一体タイプのものに限定されるものではなく、分割タイプのもの、例えばコ字形コアやE字形コアやI字形コアの組み合わせであってもよい。

【0022】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明に

よれば、一対の巻線が巻回されたボビンにそれぞれ挿通された、閉磁路形成の低透磁率材料からなる第1磁性体コア及び閉磁路形成の高透磁率材料からなる第2磁性体コアとを備えているので、一対の巻線にコモンモードノイズ電流やノーマルモードノイズ電流が流れることにより発生した磁束は、それぞれ第2磁性体コア内や第1磁性体コア内において渦電流損等の形で熱エネルギーに変換されて減衰し、これにより、コモンモードノイズやノーマルモードノイズが除去される。また、磁束がチョークコイルの外へ漏れることはないで、チョークコイル外周の磁気シールドも不要となる。

【0023】さらに、二つの磁性体コア間に間隔を形成するためのスペーサをベースに設けたので、二つの磁性体間に十分な隙間を確保することができ、ノーマルモードノイズによって第1磁性体コア内に発生した磁束が第2磁性体コアに漏れにくくなり、コモンモードノイズによる磁束が飽和しにくくなる。この結果、コモンモードノイズによる磁束が飽和しにくく、コモンモードノイズ及びノーマルモードノイズに対して十分なノイズ除去効果を有するチョークコイルが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチョークコイルの第1実施例を示す斜視図。

【図2】図1に示したチョークコイルに使用されるベースを示す斜視図。

【図3】図1に示したチョークコイルの垂直断面図。

【図4】図1に示したチョークコイルの水平断面図。

【図5】図1に示したチョークコイルの電気等価回路

図。

【図6】図1に示したチョークコイルによるコモンモードノイズ除去を説明するための電気回路図。

【図7】図1に示したチョークコイルによるコモンモードノイズ除去を説明するための磁気回路図。

【図8】図1に示したチョークコイルによるノーマルモードノイズ除去を説明するための電気回路図。

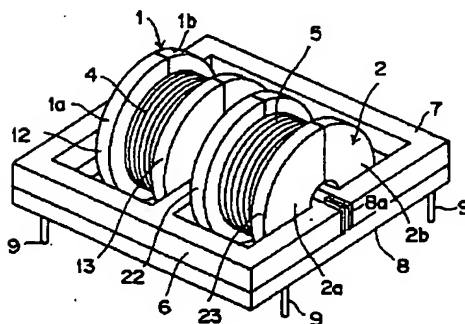
【図9】図1に示したチョークコイルによるノーマルモードノイズ除去を説明するための磁気回路図。

【図10】本発明に係るチョークコイルの第2実施例を示す一部断面斜視図。

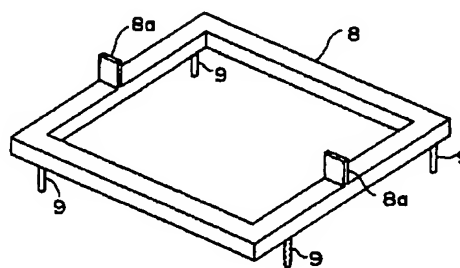
【符号の説明】

- 1, 2…ボビン
- 4, 5…巻線
- 6…第1磁性体コア
- 7…第2磁性体コア
- 8…ベース
- 8a…スペーサ
- 11, 21…筒状胴部
- 11a, 21a…穴
- 41, 42…ボビン
- 44, 45…巻線
- 46…第1磁性体コア
- 47…第2磁性体コア
- 48…ベース
- 51, 61…筒状胴部
- 51a, 61a…穴

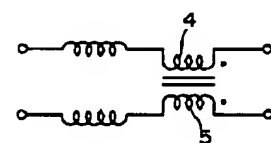
【図1】



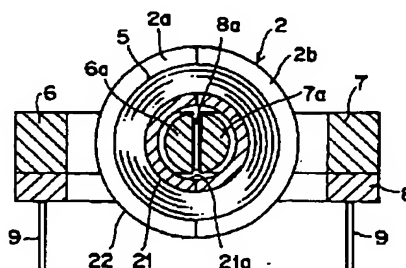
【図2】



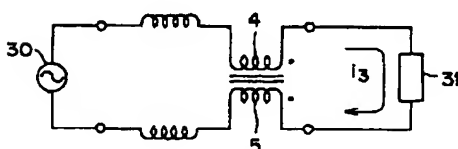
【図5】



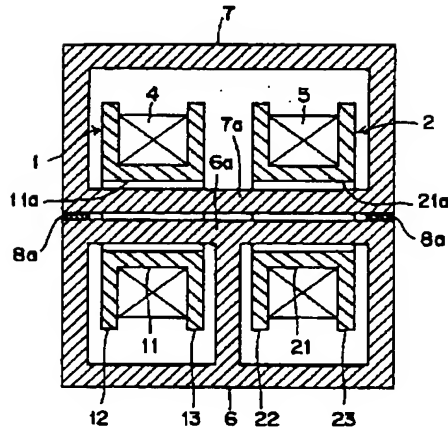
【図3】



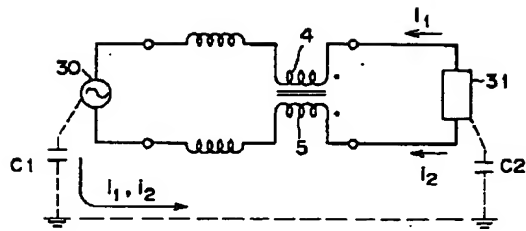
【図8】



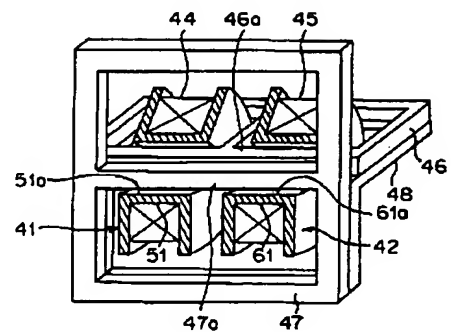
【図4】



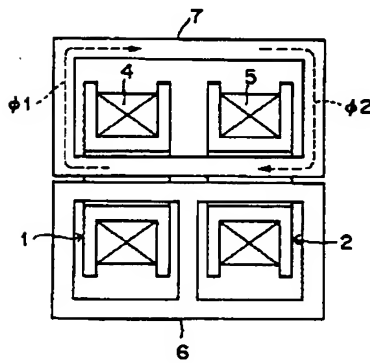
【図6】



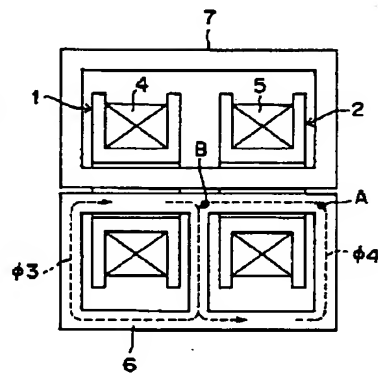
【図10】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 福谷 巖
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内